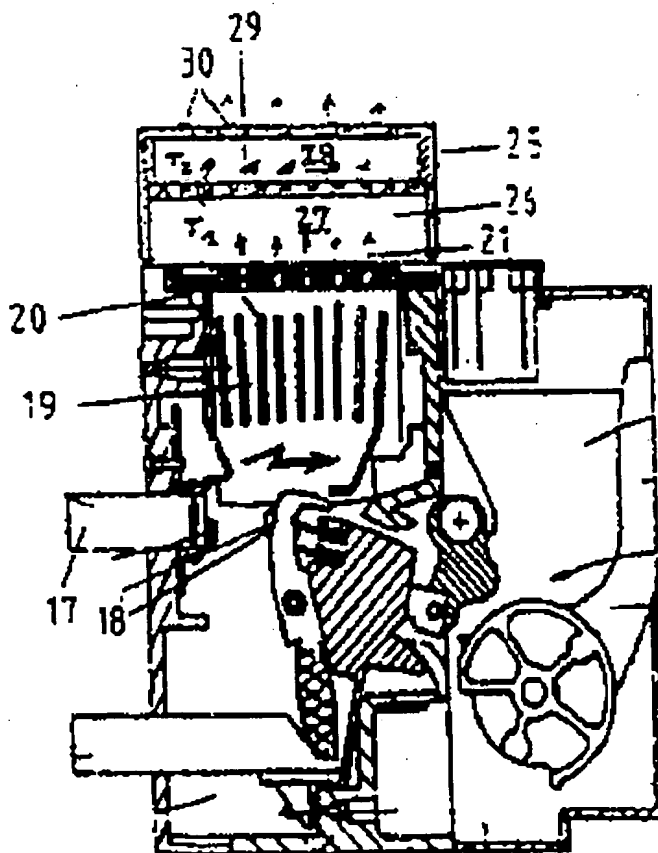


AN: PAT 1991-209782
TI: Multi-polar circuit breaker uses gas discharge and cooling chamber which is common to all poles of device
PN: EP437151-A
PD: 17.07.1991
AB: The circuit breaker is divided by isolating partitions into internal compartments each associated with one of the poles. Each compartment contains a pair of contacts (18), a stack of metal plates (19) for arc deionisation and an orifice (21,22,23) for the escape of gases resulting from arcing during the sepn. of the contacts. As the gases pass through the orifices they pass over a cooling device (20) and then into a common chamber (26) open (30) to the environment. A second cooling device (29) is installed within the chamber.; Allows for filtering, cooling and discharge of gases efficiently and with reduced space requirement.
PA: (MEGE) MERLIN GERIN SA; (SCHN-) SCHNEIDER ELECTRIC SA;
IN: MOREL R; RIVAL M;
FA: EP437151-A 17.07.1991; DE69018432-E 11.05.1995;
EP437151-B1 05.04.1995; ES2073005-T3 01.08.1995;
FR2655770-A 14.06.1991;
CO: BE; CH; DE; EP; ES; FR; GB; IT; LI; SE;
DR: BE; CH; DE; ES; GB; IT; LI; SE;
IC: H01H-009/34; H01H-071/00; H01H-073/18;
MC: X13-D02A; X13-D07;
DC: X13;
FN: 1991209782.gif
PR: FR0016444 11.12.1989;
FP: 14.06.1991
UP: 01.08.1995





(11) Numéro de publication : **0 437 151 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : 90420510.1

(61) Int. Cl.⁵ : H01H 9/34, H01H 73/18

(22) Date de dépôt : 27.11.90

(30) Priorité : 11.12.89 FR 8916444

(43) Date de publication de la demande :
17.07.91 Bulletin 91/29

(64) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB IT LI SE

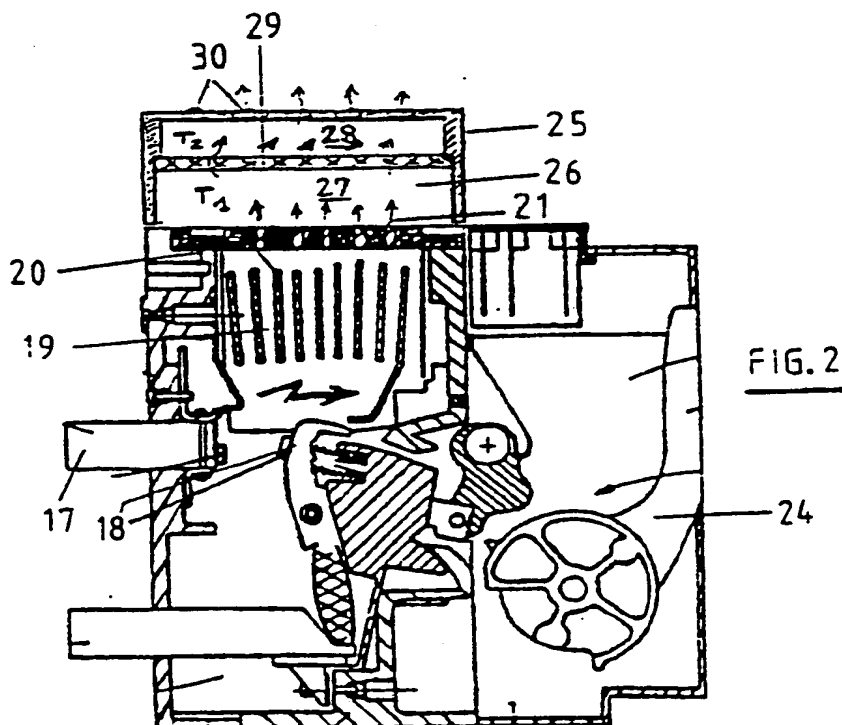
(71) Demandeur : MERLIN GERIN
2, chemin des Sources
F-38240 Meylan (FR)

(72) Inventeur : Morel, Robert
Merlin Gerin, Sca. Brevets
F-38050 Grenoble Cédex (FR)
Inventeur : Rival, Marc
Merlin Gerin, Sca. Brevets
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

(74) Mandataire : Kern, Paul et al
Merlin Gerin Sca. Brevets
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

(54) Disjoncteur multipolaire à filtre des gaz commun aux différents pôles.

(57) Un bloc additionnel (25) de filtrage est associé à un disjoncteur basse tension à boîtier moulé pour recevoir dans une chambre commune (26), dotée d'une grille (29) de refroidissement, les gaz de coupure s'échappant par les orifices (21), des trois pôles du disjoncteur.



EP 0 437 151 A1

DISJONCTEUR MULTIPOLAIRE A FILTRE DES GAZ COMMUN AUX DIFFERENTS POLES

L'invention est relative à un disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé, subdivisé par des cloisons isolantes en compartiments internes chacun associé à l'un des pôles, chaque compartiment contenant une paire de contacts séparables, un empilage de tôles de déionisation de l'arc, tiré lors de la séparation desdits contacts et un orifice d'échappement des gaz de coupure muni d'un premier dispositif de refroidissement de ces gaz.

La coupure d'un courant de court-circuit avec ou sans limitation du courant, ne peut se faire qu'en absorbant de l'énergie. L'ordre de grandeur de cette énergie est de une à deux fois l'énergie selfique du circuit acquise à la valeur du courant crête. La coupure par un disjoncteur à arc revient à utiliser un plasma comme intermédiaire essentiel pour absorber cette énergie. Si l'allongement de l'arc ne suffit pas pour assurer la coupure, celui-ci est forcé contre et dans une chambre de coupure. Cette chambre est généralement constituée par un empilage de plaques métalliques, que l'arc, fractionné ou pas, va chauffer, fondre et vaporiser en partie.

Tous ces phénomènes thermiques sont bien connus pour leurs grandes capacités d'absorption d'énergie.

La colonne d'arc, portée à haute température (= 15000 K) dans un volume réduit, donne lieu à de fortes pressions et, afin de limiter ces pressions et pour contribuer au déplacement de l'arc dans la chambre, on prévoit des ouvertures spécialement étudiées qui permettent un écoulement d'une partie de ces gaz vers l'extérieur après qu'ils aient traversé un dispositif de filtrage plus ou moins efficace pour les refroidir.

Suivant les conditions d'installation, ces gaz encore chauds et ionisés peuvent constituer une gêne pour l'environnement et engendrer des effets néfastes tels que des incendies, amorçages, brûlures, pression dans les coffrets, courants de fuite pendant la coupure. Une solution consiste à renforcer le dispositif de filtrage mais celui-ci devient rapidement trop volumineux et difficile à implanter pôle par pôle sur un disjoncteur multipolaire, sans pénaliser les conditions d'installation.

La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un dispositif de filtrage des gaz d'échappement qui soit efficace et d'un encombrement réduit.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que l'ensemble desdits orifices d'échappement débouchent dans une chambre commune aux différents pôles et communiquant avec le milieu ambiant par une ouverture de sortie des gaz et qu'un deuxième dispositif de refroidissement est disposé sur la trajectoire d'écoulement des gaz entre lesdits orifices d'échappement et ladite sortie.

Selon la présente invention les gaz chauds sont

refroidis par un deuxième filtre commun à l'ensemble des pôles et l'encombrement de ce filtre commun est inférieur à celui de filtres complémentaires individuels équivalents. L'invention est basée sur la constatation que lors de la coupure d'un courant de court-circuit, par exemple triphasé, seul l'un des pôles est sollicité au maximum et la chambre commune de refroidissement ou de filtrage n'a pas besoin d'être adaptée à trois fois cette valeur maximale, mais seulement à deux fois. Le coût et l'encombrement du filtre additionnel peuvent donc être réduits. Il est possible de prévoir un tel filtre à demeure sur le disjoncteur, ou intégré à celui-ci, ou d'agencer ce filtre en bloc de filtrage complémentaire, qui peut être associé au disjoncteur ou au châssis de celui-ci, lors de conditions d'installation astreignantes, notamment à l'intérieur d'armoires soumises à des conditions climatiques exceptionnelles ou lors d'utilisations spéciales.

Le dispositif de refroidissement ou filtre commun comporte un empilage de grilles, préférentiellement métalliques, disposé sur l'ensemble des pôles du disjoncteur à une distance suffisante pour ménager un volume de répartition des gaz pouvant provenir de l'un quelconque des pôles lors de la coupure. Ce volume est aussi fonction des pressions optimales recherchées pour ne pas réagir sur la qualité de la coupure.

Les gaz qui traversent le filtre sont chauds et partiellement ionisés, et selon un perfectionnement de l'invention la ou les grilles métalliques sont montées sur un support ou cadre isolant et peuvent être portées à un potentiel flottant, différent de celui de la masse, sans engendrer des courants de fuite et des risques d'amorçage.

Un deuxième volume est avantageusement ménagé en aval de la grille du filtre pour assurer l'évacuation des gaz déjà refroidis vers l'extérieur. Ce volume est défini selon les cas d'installation, notamment des conditions de sécurité à respecter pour assurer la double isolation vis-à-vis d'une pièce en potentiel flottant et ayant des dimensions supérieures à 50 mm.

Le calcul de la masse du filtre doit tenir compte de différents facteurs, en particulier de l'énergie rejetée à l'extérieur du disjoncteur par exemple de 5 à 10 % de l'énergie d'arc totale et de l'échauffement acceptable. Le filtre peut être une grille unique ou tout autre matériau perforé ou poreux ou un empilage, par exemple de grilles accolées ou espacées. Le trajet de gaz s'échappant du premier dispositif de refroidissement est avantageusement rectiligne à travers les deux volumes et la grille du filtre vers l'extérieur. Dans certains cas, des événements du premier volume du filtre permettent un échappement direct d'une partie des gaz vers des zones non dangereuses.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de deux modes de réalisation de l'invention; donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique en élévation, partiellement arrachée d'un disjoncteur selon l'invention ;

la figure 2 est une coupe transversale du disjoncteur selon la fig. 1 ;

la figure 3 est une vue en perspective d'un disjoncteur sans filtre complémentaire ;

la figure 4 est une vue en perspective, partiellement en coupe d'un filtre complémentaire ;

la figure 5 est une vue en perspective d'une variante de réalisation selon l'invention ;

la figure 6 est une coupe transversale partielle du disjoncteur et de son châssis selon la figure 5 ;

les figures 7 et 8 sont des vues en perspective du disjoncteur et du filtre selon la figure 5.

Sur les figures un disjoncteur 10 basse tension, à boîtier moulé 11, du type commercialement dénommé MASTERPACT, comporte trois pôles 12,13,14 adjacents, et séparés par des cloisons internes 15,16. Les trois pôles 12,13,14 sont identiques et comportent chacun des plages 17 d'entrée et de sortie, une paire de contacts séparables 18, une chambre de coupure formée par un empilage de tôles de déionisation 19 et un dispositif de filtrage ou de refroidissement 20 associé à un orifice d'échappement 21,22,23 des pôles 12,13,14. Un mécanisme 24, dont seule la manette est représentée, commande l'ouverture et la fermeture des pôles 12,13,14 notamment l'ouverture automatique sur défaut avec formation d'arcs, lors de la séparation des contacts 18. L'action de l'arc provoque un échauffement et une surpression dans chaque pôle 12,13,14 avec un échappement de gaz par les orifices 21,22,23 à travers les filtres 20 de refroidissement. L'intensité des différents arcs dépend de l'intensité du courant coupé dans chaque pôle, seul l'un des pôles 12,13,14 étant sollicité au maximum. Un tel disjoncteur est bien connu et il est inutile de le décrire plus en détail.

Selon l'invention un bloc 25 additionnel de refroidissement ou de filtrage, schématiquement représenté à la fig. 4, est accolé au boîtier moulé 11 en regard des orifices d'échappement 21,22,23 pour confiner une chambre commune 26 dans laquelle débouchent les orifices 21,22,23 des trois pôles. La chambre 26 est subdivisée en deux volumes 27 et 28 par une grille 29 de refroidissement, formant une cloison interne perforée. Le premier volume 27, en regard du disjoncteur 10, répartit les gaz s'échappant des orifices 21,22,23 et se dirigeant à travers la grille 29 vers le deuxième volume 28, lequel communique avec l'extérieur ou le milieu ambiant par des ouvertures 30, ménagées dans le bloc 25. La grille 29 est isolée électriquement, par exemple en réalisant les parois du

bloc 25 en un matériau isolant moulé ou de toute autre manière pour la considérer, lors d'une coupure, à un potentiel flottant, par rapport aux gaz ionisés traversant les orifices 21,22,23. Le premier volume 27 est suffisamment grand pour égaliser la pression dans ce volume des gaz sortant des différents orifices 21,22,23, ceux-ci traversant selon une trajectoire sensiblement rectiligne la grille 29 le deuxième volume 28 et les ouvertures 30, en subissant un refroidissement complémentaire. Les dimensions du deuxième volume 28 et des ouvertures 30 sont déterminées par les conditions d'écoulement des gaz et de sécurité et le filtre complémentaire 25 est adapté aux surpressions optimales pour la coupure dans les pôles 12,13,14.

Il est clair que lors d'une coupure d'un court-circuit les gaz s'échappant du pôle le plus chargé, utilisent une plus grande partie de la capacité de refroidissement de la grille 29 que ceux du pôle le moins chargé et cette répartition permet une réduction de la capacité du filtre complémentaire 25 par rapport à trois filtres individuels, associés aux trois pôles 12,13,14. Le filtre 25 peut être fixé par tout moyen approprié au boîtier moulé 11 et il est également possible d'intégrer ce bloc 25 au boîtier moulé 11 en prévoyant une chambre commune, communiquant avec les trois pôles par les orifices 21,22,23 et contenant un filtre commun additionnel 29. De même la grille 29 peut être constituée par une superposition de plusieurs grilles ou être remplacée par un bloc poreux ou perforé.

Les figures 5 à 8 illustrent une variante de réalisation, dans laquelle les mêmes numéros de repère sont utilisés pour désigner des pièces analogues ou identiques à celles des figures 1 à 4.

Le disjoncteur 10 est associé à un châssis 31 d'embrochage, ayant sur la face arrière des pinces d'embrochage 32, coopérant avec les plages 17 et sur la face avant un bloc de connexion 33. Le bloc additionnel de filtrage 25 est fixé au châssis 31 de telle manière que ce bloc 25 soit en regard des orifices d'échappement 21,22,23 lorsque le disjoncteur 10 est embroché en position de travail. Le fonctionnement reste bien entendu le même, l'adjonction du filtrage additionnel s'effectuant automatiquement lors de la mise en place du disjoncteur. Le ou les châssis 31, logés dans une armoire soumise à des conditions d'exploitation exceptionnelles nécessitant un refroidissement additionnel des gaz de coupure, peuvent être équipés de blocs de filtrage 25 sans nécessiter une modification quelconque du disjoncteur.

Le bloc additionnel peut bien entendu être associé ou intégré à des disjoncteurs de structure différente, la forme et la constitution étant adaptées en conséquence.

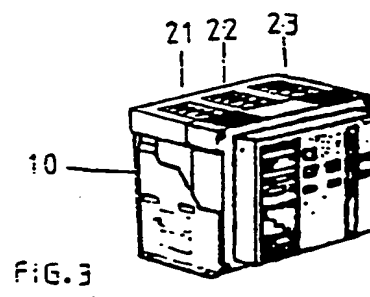
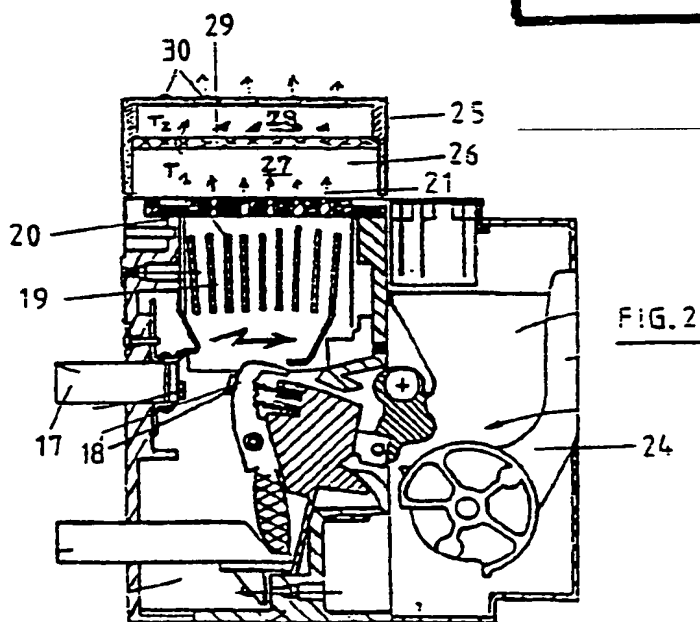
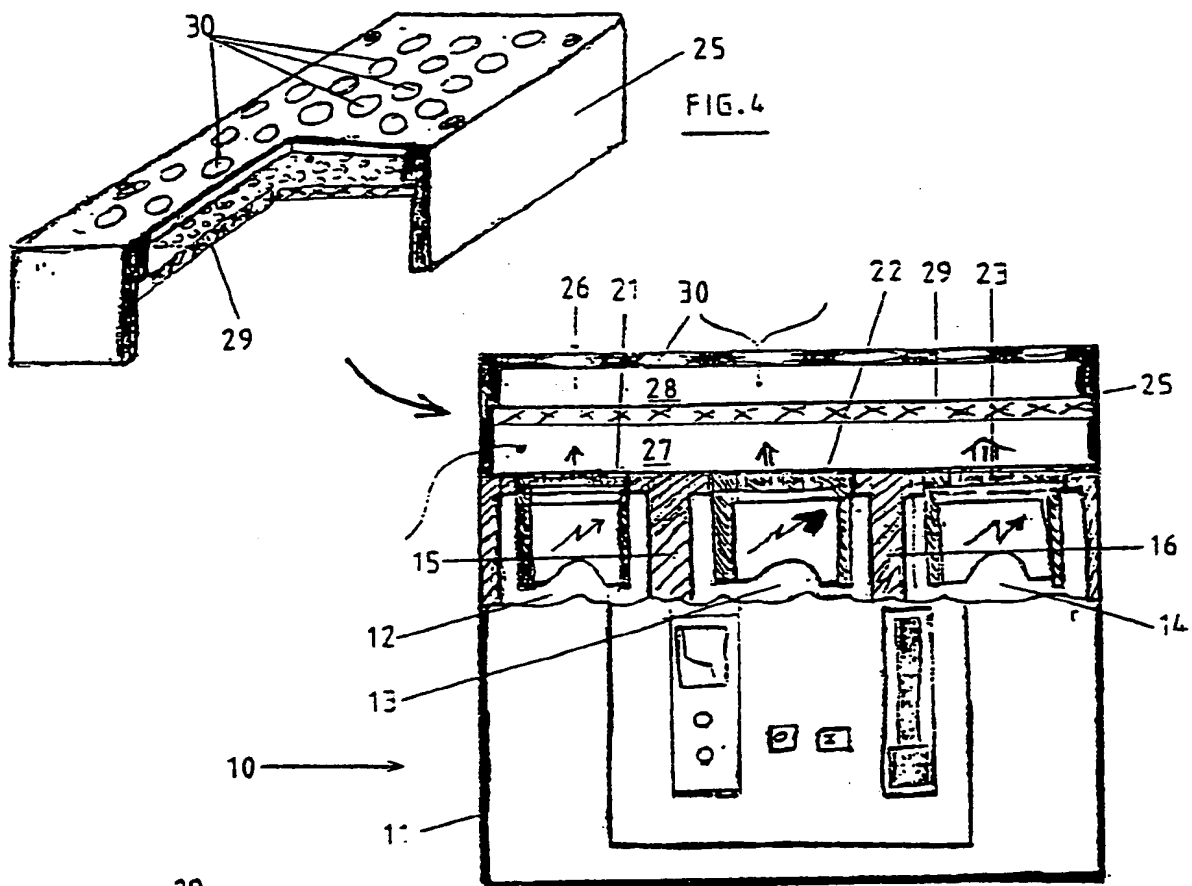
L'invention n'est pas limitée aux modes de mise en oeuvre décrits.

Revendications

1. Disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé (11), subdivisé par des cloisons isolantes (15, 16) en compartiments internes chacun associé à l'un des pôles (12,13,14), chaque compartiment contenant une paire de contacts séparables (18), un empilage de tôles (19) de déionisation de l'arc, tiré lors de la séparation desdits contacts et un orifice (21,22,23) d'échappement des gaz de coupure, muni d'un premier dispositif (20) de refroidissement de ces gaz, caractérisé en ce que l'ensemble desdits orifices d'échappement (21,22,23) débouchent dans une chambre (26) commune aux différents pôles et communiquant avec le milieu ambiant par une ouverture (30) de sortie des gaz et qu'un deuxième dispositif de refroidissement (29) est disposé sur la trajectoire d'écoulement des gaz entre lesdits orifices d'échappement (21,22,23) et ladite sortie (30). 5 10 15 20
2. Disjoncteur multipolaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit deuxième dispositif de refroidissement (29) comporte des parties métalliques de filtrage des gaz montées isolées sur un cadre de support. 25
3. Disjoncteur multipolaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite chambre commune (26) est intégrée au boîtier moulé (11) du disjoncteur. 30
4. Disjoncteur multipolaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite chambre commune (26) est constituée par un bloc (25) susceptible d'être accolé audit boîtier moulé (11) en regard desdits orifices d'échappement (21,22,23). 35
5. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les gaz sortant de l'empilage des tôles de déionisation (19) du disjoncteur suivent une trajectoire sensiblement rectiligne en passant successivement par les orifices d'échappement (21,22,23), le deuxième dispositif de refroidissement (29) et l'ouverture de sortie (30). 40 45
6. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième dispositif de refroidissement (29) est une grille métallique subdivisant ladite chambre en deux volumes (27,28). 50
7. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, disposé dans une armoire métallique, caractérisé en ce que ledit deuxième dispositif de refroidissement (29) 55

en forme de grille métallique est isolé des autres parties du disjoncteur et de l'armoire métallique.

8. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, monté sur un châssis débrochable (31) caractérisé en ce que ladite chambre commune (26) est solidaire dudit châssis (31) et disposée de manière à venir en regard des orifices d'échappement (21,22,23) lors de l'embrochage du disjoncteur en position de travail.



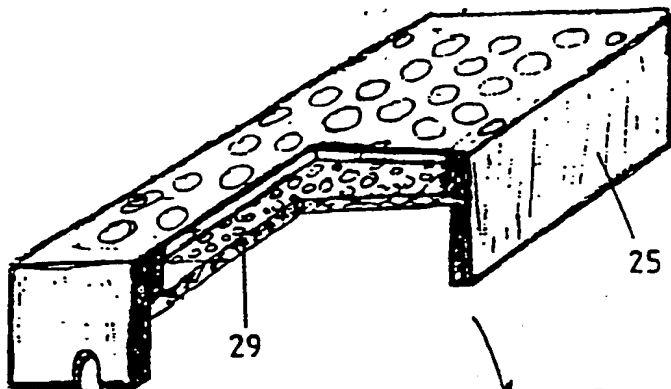


FIG. 8

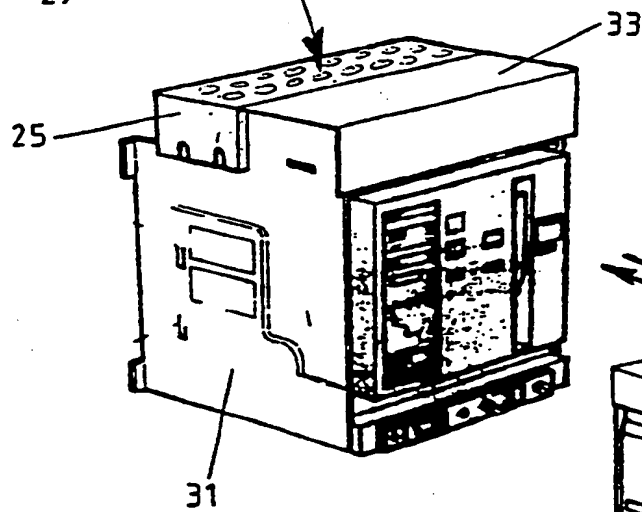


FIG. 5

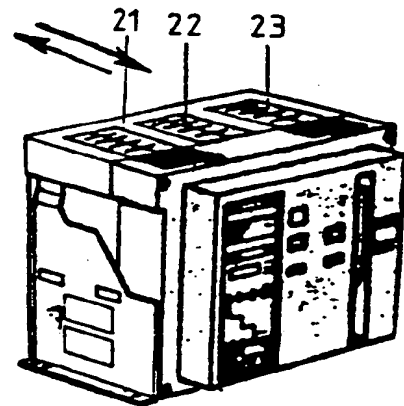


FIG. 7

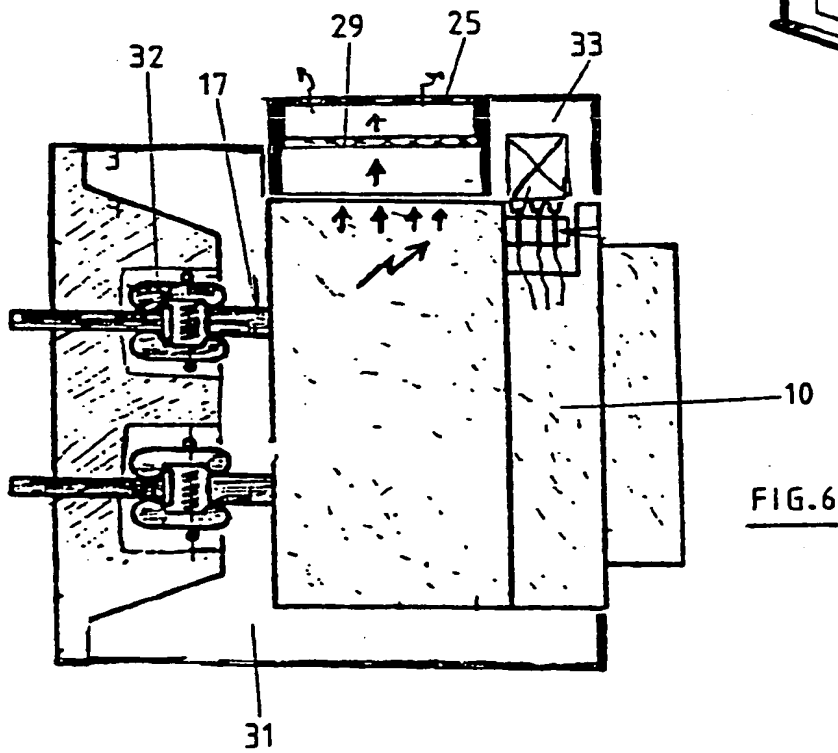


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 42 0510

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 176 870 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) * abrégé; figures 4,7,16 *	1	H 01 H 9/34 H 01 H 73/18
Y	DE-B-1 788 098 (SQUARE D CO.) * colonne 1, lignes 42-54; figures 3,4 *	1	
A	DE-A-1 963 216 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) * revendication 5; figures 3,6 *	2	
A	EP-A-0 022 708 (MERLIN GERIN) * abrégé; figure 1 *	1-3	
A	US-A-3 582 966 (A. STROBEL et al.) * colonne 1, ligne 73 - colonne 2, ligne 4; figure 1 *	4	
A	US-A-3 803 376 (E. GRYCTKO) * abrégé; figures 1,2 *	5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 01 H 9/00 H 01 H 73/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 14-03-1991	Examinateur RUPPERT W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>			

EPO FORM 150 (01/72) (P0400)